

Estado da publicação: O preprint não foi publicado em outro meio.

Scratch e Pensamento Computacional na Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos na Educação Básica Brasileira: um Estado do Conhecimento a partir de Dissertações e Teses

Igor Soares Santos, Josué Antunes de Macêdo

<https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.16297>

Submetido em: 2026-05-26

Postado em: 2026-05-29 (versão 1)

(AAAA-MM-DD)

Scratch e Pensamento Computacional na Aprendizagem de Conteúdos Matemáticos na Educação Básica Brasileira: um Estado do Conhecimento a partir de Dissertações e Teses

Scratch y Pensamiento Computacional en el Aprendizaje de Contenidos Matemáticos en la Educación Básica Brasileña: un Estado del Conocimiento a partir de Disertaciones y Tesis

Scratch and Computational Thinking in the Learning of Mathematics Content in Brazilian Basic Education: a State of Knowledge from Dissertations and Theses

Igor Soares Santos

Universidade Estadual de Montes Claros

<https://ror.org/01hewbk46>

Montes Claros, Brasil

igor.santos@edu.unimontes.br

<https://orcid.org/0009-0007-0444-4986>

Josué Antunes de Macêdo

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Norte de Minas Gerais (IFNMG) e Universidade Estadual de Montes Claros (UNIMONTES)

<https://ror.org/03w6rv149>

Montes Claros, Brasil

josueama@ifnmg.edu.br

<https://orcid.org/0000-0001-7737-7509>

Resumo

Objetivo: O presente estudo tem como objetivo mapear e analisar a produção científica de dissertações e teses sobre o uso simultâneo do Scratch e do Pensamento Computacional no ensino de conteúdos matemáticos visando desenvolver a aprendizagem dos estudantes. **Análise:** Utilizando o protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020, buscou-se na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD), dissertações e teses publicadas até o ano de 2025 que se adequavam às seguintes palavras chave: Scratch AND Pensamento Computacional AND Matemática. Foram localizadas 54 pesquisas publicadas no período de 2016 a 2025. Após realização da triagem, foram selecionadas oito pesquisas para análise final. **Resultados:** Verificou-se uma tendência de crescimento de abordagens relacionadas a esta temática. As pesquisas analisadas obtiveram resultados positivos relacionados ao desenvolvimento do pensamento computacional dos estudantes, além da apreensão satisfatória dos conteúdos matemáticos abordados. Contudo, ainda existem lacunas relacionadas a abordagem de conteúdos mais avançados do currículo. **Conclusão:** Os resultados reforçam que a versatilidade de abordagens relacionadas à Matemática integrada ao pensamento computacional e ao software Scratch contribuiu consideravelmente para apreensão dos objetos matemáticos abordados pelos estudantes.

Palavras-chave: Educação Básica; Estado do Conhecimento; Matemática; Pensamento Computacional; Scratch.

Resumen

Objetivo: El presente estudio tiene como objetivo mapear y analizar la producción científica de disertaciones y tesis sobre el uso simultáneo de Scratch y del Pensamiento Computacional en la enseñanza de contenidos matemáticos con el fin de desarrollar el aprendizaje de los estudiantes. **Análisis:** Utilizando el protocolo Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA)

2020, se buscó en la Biblioteca Digital Brasileña de Tesis y Disertaciones (BDTD), disertaciones y tesis publicadas hasta el año 2025 que se adecuaban a las siguientes palabras clave: Scratch AND Pensamiento Computacional AND Matemática. Se localizaron 54 investigaciones publicadas en el período de 2016 a 2025. Después de realizar la triaje, se seleccionaron ocho investigaciones para el análisis final. **Resultados:** Se verificó una tendencia de crecimiento de enfoques relacionados con esta temática. Las investigaciones analizadas obtuvieron resultados positivos relacionados con el desarrollo del pensamiento computacional de los estudiantes, además de la aprehensión satisfactoria de los contenidos matemáticos abordados. Sin embargo, todavía existen brechas relacionadas con el enfoque de contenidos más avanzados del currículo. **Conclusión:** Los resultados refuerzan que la versatilidad de enfoques relacionados con la Matemática integrada al pensamiento computacional y al software Scratch contribuyó considerablemente a la aprehensión de los objetos matemáticos abordados por los estudiantes.

Palabras clave: Educación Básica; Estado del Conocimiento; Matemática; Pensamiento Computacional; Scratch.

Abstract

Objective: The present study aims to map and analyze the scientific production of dissertations and theses on the simultaneous use of Scratch and Computational Thinking in the teaching of mathematical contents aiming to develop students' learning. **Analysis:** Using the Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA) 2020 protocol, a search was conducted in the Brazilian Digital Library of Theses and Dissertations (BDTD) for dissertations and theses published up to the year 2025 that fitted the following keywords: Scratch AND Computational Thinking AND Mathematics. 54 studies published in the period from 2016 to 2025 were located. After screening, eight studies were selected for final analysis. **Results:** A growth trend of approaches related to this theme was verified. The analyzed studies obtained positive results related to the development of students' computational thinking, in addition to the satisfactory apprehension of the

mathematical contents addressed. **Conclusion:** The results reinforce that the versatility of approaches related to Mathematics integrated into computational thinking and the Scratch software contributed considerably to the students' apprehension of the mathematical objects addressed.

Keywords: Basic Education; Computational Thinking; Mathematics; Scratch; State of Knowledge.

Introdução

Diversas pesquisas (Martins & Macêdo, 2023; Oliveira & Macêdo, 2025; Ruas & Macêdo, 2025; Ruas et al., 2023, 2024; Santos & Macêdo, 2023, 2024) discutem a inserção das tecnologias digitais (TD) na educação, seus impactos e possibilidades no ensino da Matemática, além de refletirem sobre possíveis desafios enfrentados por professores e estudantes dentro do âmbito escolar.

O documento que rege a Educação Básica brasileira, a Base Nacional Comum Curricular (BNCC), desde sua reformulação em 2017 vem reforçando a necessidade da discussão acerca do uso das tecnologias na educação (Brasil, 2018).

As TD na educação já vêm sendo abordadas em pesquisas educacionais há muito tempo, um exemplo seria a obra *LOGO: Computadores e Educação* de Seymour Papert, na qual o autor discute e defende o uso de computadores como “catalisadores de ideias” que podem trazer uma revolução no campo educacional (Papert, 1985).

Silva et al. (2020) reforçam a relação entre as ideias de Papert (1985) e o Pensamento Computacional (PC), ao pontuarem que o PC constituiu uma tendência relevante para os processos de ensino e aprendizagem da Matemática em meados de 1980. Para Wing (2016) “Pensamento computacional é usar raciocínio heurístico na descoberta de uma solução” (p. 3).

Com tal conceito em mente, Brackmann (2017) discute os quatro pilares do PC, sendo eles: “Decomposição, Reconhecimento de Padrões, Abstração e Algoritmos” (p. 32). Com relação à Educação Básica, a BNCC também aborda o PC como temática relevante durante esta etapa de ensino, a partir do Parecer n.º 2, de 17 de fevereiro de 2022 (Brasil, 2022).

O *Massachusetts Institute of Technology (MIT)* fica localizado em *Cambridge, Massachusetts*, Estados Unidos, e foi o local onde se desenvolveu o *software Scratch* (Scratch, 2025). Segundo os pesquisadores responsáveis por seu desenvolvimento, o *Scratch* teve influências como Alan Kay e Seymour Papert e tem como foco incentivar o pensamento criativo e sistemático de seus usuários, aproximando-os da programação e utilizando-a para expressar suas ideias, ao invés de criar futuros programadores profissionais (Resnick et al., 2009).

O aumento na discussão sobre a utilização de tecnologias para ensino, em específico da plataforma *Scratch*, como uma ferramenta educacional cresce cada vez mais.

A partir disso, do constante avanço tecnológico na sociedade digital atual e do aumento de pesquisas relacionadas à temática, faz-se necessária uma sistematização que possibilite verificar os impactos de metodologias que unem *Scratch* e PC no que diz respeito ao ensino de conteúdos matemáticos para estudantes da Educação Básica.

Tal revisão justifica-se pela necessidade de análise das evidências de que a utilização do *software Scratch* como ferramenta tecnológica e as habilidades relacionadas ao PC podem auxiliar na aprendizagem de conteúdos matemáticos.

Para tal, a pergunta que norteia o presente estudo é a seguinte: *Quais são as contribuições e os impactos identificados no uso simultâneo do Scratch e do Pensamento Computacional no desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos matemáticos encontrados por dissertações e teses publicadas até o ano de 2025?*

Ainda, com pretensão de responder a tal questão, tem-se como objetivo mapear e analisar a produção científica de dissertações (D) e teses (T) sobre o uso

simultâneo do *Scratch* e do Pensamento Computacional no ensino de conteúdos matemáticos visando desenvolver a aprendizagem dos estudantes.

A busca foi realizada em 19/05/2026, contemplando dissertações (D) e teses (T) publicadas até o ano de 2025 e disponibilizadas em acesso aberto na Biblioteca Digital Brasileira de Teses e Dissertações (BDTD). Inicialmente, foram identificadas 54 produções acadêmicas, sendo 47 dissertações e sete teses.

Posteriormente, os trabalhos foram submetidos aos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos, em consonância com os objetivos deste estudo, os quais serão detalhados na seção seguinte. Destaca-se que a BDTD é constantemente atualizada, de modo que o quantitativo apresentado corresponde à data em que a busca foi realizada.

Assim, este estudo tem como foco realizar um estudo do tipo Estado do Conhecimento, visto que segundo Soares e Maciel (2000), necessita-se a compreensão sobre um assunto em um tempo específico para que haja evolução no conhecimento. As análises aqui realizadas proporcionam informações acerca do uso do *Scratch* e do PC para ensino de conteúdos matemáticos, entretanto, reconhece-se que há limitações em sua execução.

Um levantamento de artigos publicados entre 2012 e 2017 foi realizado anteriormente por Massa (2019), porém, sua pesquisa teve como foco apenas artigos publicados nos anais do Congresso Brasileiro de Informática na Educação (CBIE) relacionados ao ensino e aprendizagem do PC integrado ao *Scratch*.

Dito isso, este estudo visa fortalecer e aprofundar as discussões sobre esta temática, todavia, voltando-se especificamente para a abordagem de conteúdos matemáticos em pesquisas de mestrado e doutorado publicadas até o ano de 2025 em todo o território brasileiro.

Admite-se aqui que os critérios de elegibilidade utilizados para seleção das pesquisas analisadas podem ter excluído pesquisas que proporcionariam mais considerações sobre o tema. O fato de a seleção de trabalhos restringir-se apenas

a D e T publicadas até o fim do ano de 2025 na BDTD, pode ter removido do escopo de seleção trabalhos não publicados nesta base de dados.

Soma-se a isso o critério que restringe a busca para pesquisas que utilizaram o *Scratch* e o PC simultaneamente, o que pode ter removido pesquisas que utilizaram-se de apenas um deles, ou mesmo que utilizaram ambos para ensino de conteúdos não relacionados à matemática.

Para facilitar a leitura e compreensão das ideias aqui abordadas, o estudo está dividido em cinco seções mais referências. São elas: *Introdução*, que contém a fundamentação teórica inicial deste estudo; *Metodologia*, responsável por detalhar os métodos utilizados durante a seleção e análise das pesquisas; *Resultados e Discussões*, nos quais discutimos as informações analisadas; *Possíveis Lacunas e Pesquisas Futuras*; *Considerações* e, por fim, as *Referências* utilizadas.

Metodologia

O processo reflexivo, realizado a partir do levantamento das pesquisas, possibilita uma percepção mais ampla sobre diferentes perspectivas, podendo identificar lacunas, vieses, duplicatas ou mesmo contradições (Soares & Maciel, 2000). Segundo Valle, Amaral e Ferreira (2025), “A construção do Estado do Conhecimento tem como foco uma análise reflexiva do tema como ponto de partida, considerando suas interfaces e interlocuções com o contexto em que se insere” (p. 13).

Para este estudo em específico, foi selecionado o protocolo *Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses* (PRISMA) 2020. A declaração PRISMA pode ser acessada através do link: <https://www.prisma-statement.org/>. Segundo Li et al. (2025, tradução nossa) “O processo PRISMA é uma metodologia de revisão sistemática aplicada para identificar, selecionar e avaliar pesquisas relevantes para inclusão em uma revisão” (p. 291). Neste estudo o protocolo será adaptado para a área educacional, visto que inicialmente foi elaborado para revisões sistemáticas na área da saúde.

Contudo, mesmo sendo projetado para uma área distinta da educacional, “os itens da lista de checagem são aplicáveis a publicações de revisões sistemáticas que avaliam outras intervenções” (Page et al., 2022, p. 3).

Elegibilidade

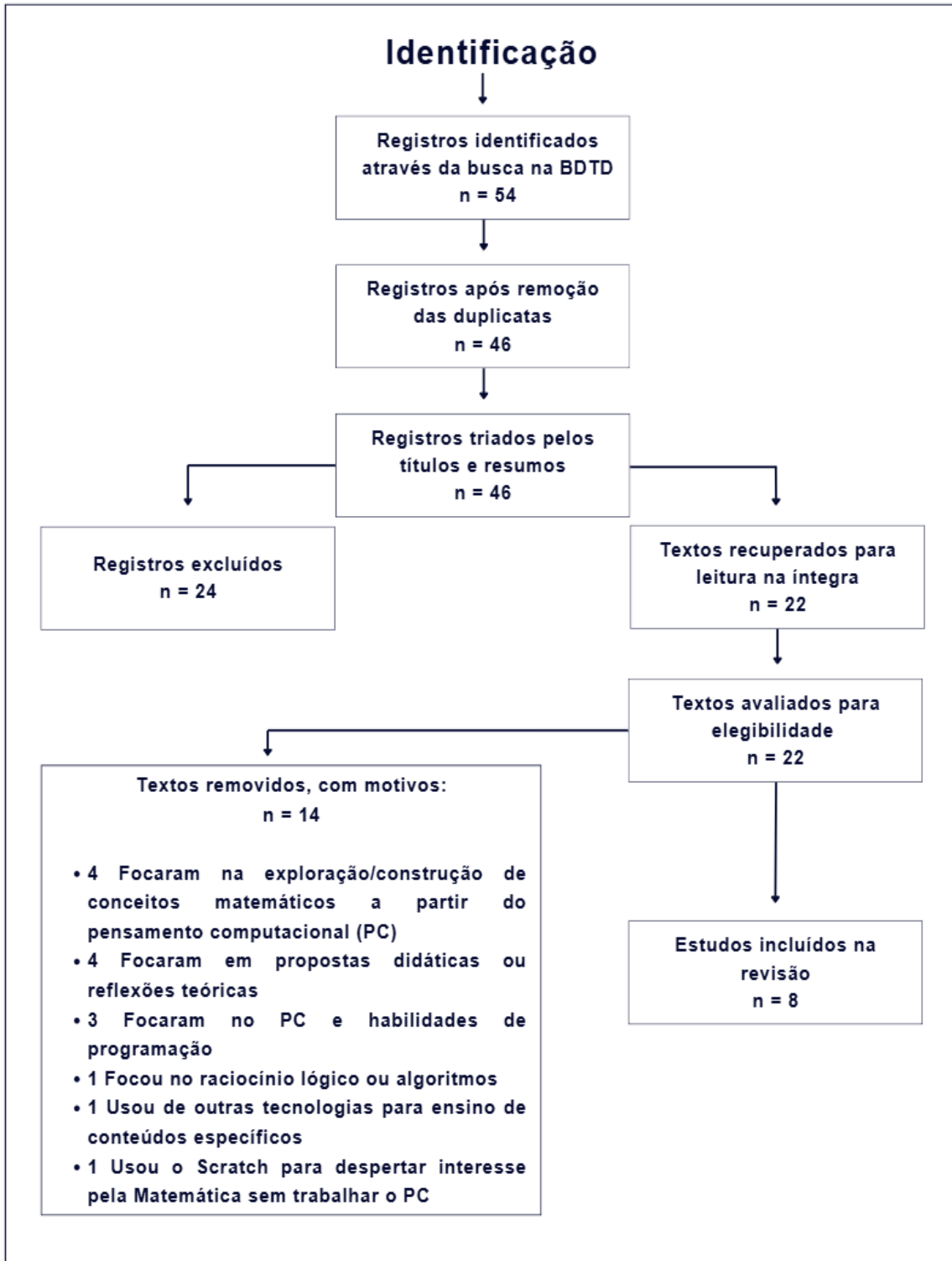
Para que as pesquisas fossem consideradas elegíveis ou inelegíveis, foram utilizados alguns critérios, sendo o critério de inclusão separado em dois, um para seleção inicial, a partir da leitura do título e do resumo das pesquisas, e o critério final, utilizado para filtrar as pesquisas que se enquadravam completamente na seleção desejada pelos pesquisadores. Na Tabela 1 apresentam-se os critérios de inclusão e exclusão utilizados para seleção final:

Tabela 1

Critérios de Inclusão e Exclusão

Critério de Inclusão (Inicial)	Pesquisas que utilizaram <i>Scratch</i> ou Pensamento Computacional para ensino de conteúdos ou conceitos matemáticos para estudantes de todos os níveis.
Critério de Inclusão (Final)	Pesquisas que utilizaram <i>Scratch</i> e Pensamento Computacional simultaneamente para ensino de conteúdos matemáticos para estudantes de todos os níveis, buscando desenvolver a aprendizagem dos estudantes sobre aquele objeto matemático.
Critérios de Exclusão	Pesquisas que tiveram como foco: formação docente, programação, raciocínio lógico, desenvolvimento do Pensamento Computacional (apenas), <i>Scratch</i> (apenas), ensino de conteúdos não relacionados à matemática ou de conceitos matemáticos gerais sem especificação de conteúdo, propostas didáticas sem contato direto com estudantes, reflexões teóricas.

Apresenta-se na Figura 1 o fluxograma contendo o processo completo de identificação e triagem das pesquisas utilizadas, seguindo as etapas dispostas pelo protocolo PRISMA 2020.

Figura 1*Fluxograma de seleção segundo a Declaração PRISMA 2020 (Adaptado)*

Nota: Adaptado de Page et al. (2022).

Estratégia de Busca e Processo de Seleção

Para seleção inicial das pesquisas a serem analisadas, delimitou-se a base de dados a ser utilizada na busca, sendo a BDTD a escolhida para tal. Optou-se por analisar Dissertações e Teses publicadas até o ano de 2025, a partir das seguintes palavras-chave: *Scratch* AND Pensamento Computacional AND Matemática, com a configuração “Todos os Campos”.

A partir disso, foi possível localizar 54 pesquisas já publicadas divididas em 47 D e sete T, sendo a D mais antiga do ano de 2016 (Silva, 2016). Assim, iniciou-se o processo de triagem das pesquisas para análise, conforme determinado no protocolo PRISMA 2020 (Figura 1).

Pesquisas Duplicadas

Após a busca inicial das pesquisas, verificando autores e títulos das pesquisas com auxílio de uma planilha do Microsoft Excel, foram localizadas oito pesquisas duplicadas, sendo seis D e duas T, que foram removidas das 54 pesquisas localizadas inicialmente, restando 46 pesquisas para seguir com a análise, divididas em 41 D e cinco T.

Triagem: Inicial e Texto Completo

A partir das 46 pesquisas restantes, foi realizada a leitura dos títulos e resumos, buscando a identificação de tópicos ou abordagens relacionadas ao foco desta revisão. Neste primeiro momento, o critério de inclusão considerado foi um pouco mais amplo (Tabela 1), o que resultou na eliminação de 24 pesquisas, 21 D e três T, cujos focos eram formação docente, mapeamento de pesquisas, pensamento computacional ou não tinham como foco principal o ensino de conteúdos ou conceitos matemáticos.

Sendo assim, prosseguiu-se para a leitura na íntegra das 22 pesquisas restantes, contendo vinte D e duas T. Considerando o critério final de inclusão, a partir da leitura das 22 pesquisas restantes, foram eliminadas quatorze pesquisas, doze D e duas T, conforme motivos dispostos na Figura 1.

Pesquisas que focaram apenas no desenvolvimento de conceitos relacionados ao PC ou habilidades de programação utilizando o *software Scratch*, foram removidas da seleção por não abordarem conteúdos relacionados à Matemática, divergindo do foco desta análise. Com isso, a seleção final apresentou oito D para análise, dispostas na Tabela 2 em ordem cronológica:

Tabela 2*Dissertações selecionadas para análise final*

Autor(a)	Título	Ano
Pucci, Mariana Oliveira	O uso do <i>Scratch</i> para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau	2019
Riboldi, Sandra Mara Oselame	A linguagem de programação <i>Scratch</i> e o ensino de funções: uma possibilidade	2019
Horbach, Ivan Carlos	Semelhança de triângulos: um estudo propositivo através do <i>Scratch</i>	2020
Quequi, Greice Borges	Programação na resolução de problemas envolvendo polígonos regulares por meio do <i>Scratch</i> : uma experiência no Ensino Fundamental	2021
Pereira, Odalicio Arnaldo	Uso de programação com o <i>Scratch</i> para a busca de evidências de aprendizagem significativa no ensino de juros simples para o 9º ano	2023
Veiga, Juliana Rodrigues da	Resolução de problemas matemáticos modelados com funções quadráticas utilizando os pilares do pensamento computacional no Ensino Médio	2023
Nunes, Lucas Linke	Contribuições do <i>Scratch</i> na Resolução de Situações-Problemas Que Envolvem Análise Combinatória	2024
Orlandi, Emanuel	Equações polinomiais do 2º grau: uma abordagem pedagógica à luz de teorias de aprendizagem ativa e do pensamento computacional	2025

Análise de Dados

Para a organização e análise das pesquisas selecionadas, foi utilizada uma planilha no Microsoft Excel contendo categorias definidas previamente, de modo que fosse possível identificar os pontos de interesse dos pesquisadores em cada pesquisa. A definição das categorias foi realizada durante a pré-análise, o que, segundo (Bardin, 2016), pode ser visto como a fase de organização, visando estruturar as ideias iniciais de modo a desenvolver o estudo com maior precisão.

A partir disso, foram estabelecidas as seguintes categorias e subcategorias para análise das pesquisas: *I* – Âmbito de Pesquisa; *II* – Ano de Publicação, *III* – Local de Aplicação; *IV* – Abordagem de Pesquisa (*a* – Qualitativa; *b* – Quantitativa ou Mista); *V* – Nível de Ensino (*a* – Ensino Fundamental; *b* – Ensino Médio); *VI* – Fundamentação Teórica; *VII* – Objeto de Conhecimento; *VIII* – Métodos; *IV* – *Principais Resultados*; por fim, também foram indicadas possíveis lacunas de pesquisa.

Resultados e Discussões

Âmbito das Pesquisas e Ano de Publicação

Esta seção apresentará o ano de publicação das pesquisas analisadas, assim como o âmbito no qual foi desenvolvida, isto é, se foram realizadas em âmbito de mestrado profissional ou acadêmico, visto que no Brasil, o mestrado e doutorado acadêmico são mais voltados à área de pesquisa e docência superior, enquanto o mestrado e doutorado profissional são mais voltados à prática profissional.

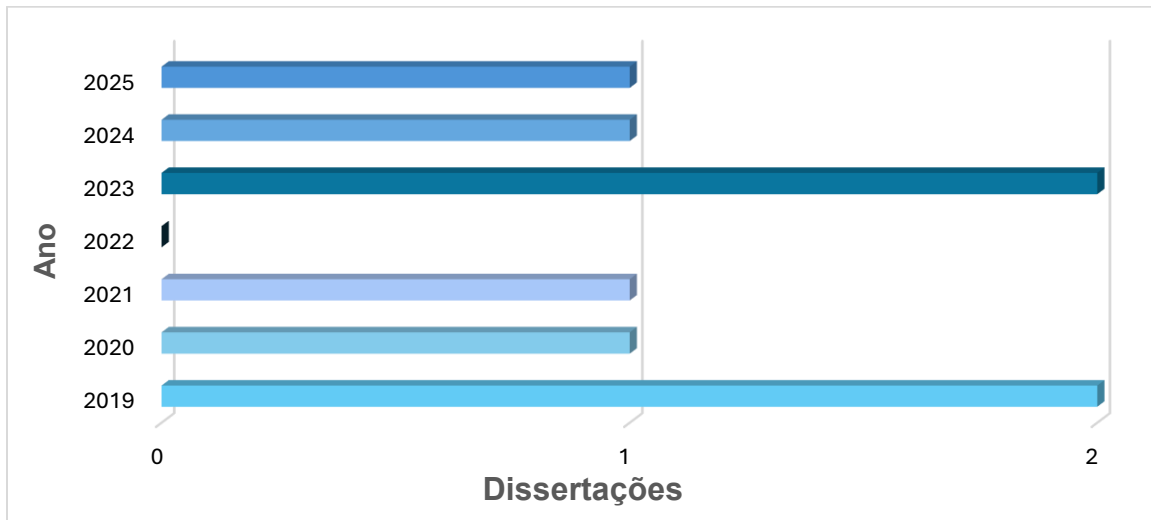
A partir da busca inicial, foram encontradas 54 pesquisas datadas entre 2016 e 2025, porém, após a triagem final, restaram apenas oito pesquisas publicadas entre os anos de 2019 e 2025 (Figura 2) .

Dentre as D selecionadas, cinco foram desenvolvidas no âmbito do mestrado profissional (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Horbach, 2020; Quequi, 2021; Orlandi, 2025), e três foram desenvolvidas em mestrados acadêmicos (Pereira, 2023; Veiga, 2023; Nunes, 2024). Vale destacar ainda que dentre as cinco D realizadas em âmbito profissional, três (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Horbach, 2020) foram

realizadas no curso de pós-graduação stricto sensu Mestrado Profissional em Matemática em Rede Nacional (PROFMAT).

Figura 2

Quantidade de Dissertações por Ano de Publicação



A partir da seleção destas pesquisas, percebe-se que ainda são poucas as publicações relativas ao uso do *Scratch* e do PC com foco no ensino de conteúdos da Matemática nos últimos anos.

Local de Aplicação dos Estudos

Após análise das pesquisas, seis foram realizadas em escolas da rede de ensino pública, sejam estaduais ou municipais (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Horbach, 2020; Pereira, 2023; Nunes, 2024; Orlandi, 2025), e duas foram realizadas em escolas da rede de ensino privada (Quequi, 2021; Veiga, 2023). Dentre as seis escolas da rede pública de ensino, quatro pertencem à rede estadual (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Pereira, 2023; Nunes, 2024) e duas pertencem à rede municipal (Horbach, 2020; Orlandi, 2025).

Natureza das Pesquisas

Dentre as pesquisas analisadas, seis utilizaram uma abordagem qualitativa (Pucci, 2019; Horbach, 2020; Quequi, 2021; Veiga, 2023; Pereira, 2023; Orlandi, 2025) e duas utilizaram uma abordagem quali quantitativa (Riboldi, 2019; Nunes, 2024).

Observa-se uma predominância em pesquisas de caráter qualitativo (Tabela 3), que, segundo Minayo (1994), “responde a questões muito particulares” (p. 21). Além disso, duas pesquisas (Riboldi, 2019; Nunes, 2024) utilizaram dados qualitativos e quantitativos, sendo estes últimos analisados a partir de técnicas estatísticas, especificamente o Método Quase-experimental (Riboldi, 2019) e os testes de Wilcoxon e Binomial (Nunes, 2024).

Nível de Ensino e Público-Alvo

Primeiramente, apresenta-se a Tabela 3 que sistematiza a divisão das pesquisas a partir do nível de ensino dos participantes:

Tabela 3

Níveis de ensino

	Ensino Fundamental		Ensino Médio
8º ano	Pucci, 2019	1º ano	Veiga, 2023
9º ano	Riboldi, 2019; Horbach, 2020; Quequi, 2021; Pereira, 2023; Orlandi, 2025	2º ano	Nunes, 2024

A maior concentração de pesquisas foi identificada para o público do 9º ano do Ensino Fundamental. Isso pode indicar que as pesquisas que utilizam *Scratch* e PC simultaneamente para ensino de conteúdos matemáticos, priorizam níveis de ensino nos quais os estudantes já têm uma base de conhecimentos matemáticos mais consolidada. Destaca-se que durante a seleção inicial das pesquisas foram encontradas D e T realizadas com estudantes de outros níveis de ensino.

Uma D realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Fundamental foi o menor nível de ensino localizado na seleção inicial das pesquisas (Egido, 2018), que foi removida da seleção por ter como foco o desenvolvimento do pensamento computacional. Já o maior nível da Educação Básica foi uma D realizada com estudantes do 3º ano do Ensino Médio, sendo a mais antiga já citada anteriormente (Silva, 2016), que teve como foco o desenvolvimento de atividades referentes à lógica de programação.

Também foram localizadas pesquisas voltadas aos Anos Iniciais do Ensino Fundamental e aos professores, contudo, estes não foram selecionados para análise por divergir do foco deste estudo conforme indicado anteriormente (Tabela 1). A partir disso, pode-se perceber que a faixa etária para utilização de propostas relacionadas ao uso do *Scratch* e do PC, de forma alguma deve ser considerada como fator limitante.

Fundamentação Teórica das Dissertações

Com relação ao PC, observou-se uma grande utilização de autores como, Wing (2016) e Brackmann (2017), que contam com trabalhos reconhecidos e discutem a temática já há algum tempo, e cujos estudos são constantemente utilizados em pesquisas relacionadas ao tema.

Quanto à Aprendizagem Significativa, utilizou-se a teoria de Ausubel (1982), um clássico consolidado utilizado em muitas pesquisas educacionais, em três das pesquisas analisadas (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Pereira, 2023). Houve ainda duas pesquisas (Nunes, 2024; Orlandi, 2025) que utilizaram a Análise de Conteúdo de Bardin (2016) em seu desenvolvimento.

A teoria construcionista de Papert apareceu em sete das oito D selecionadas para análise (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Horbach, 2020; Quequi, 2021; Pereira, 2023; Veiga, 2023; Orlandi, 2025). Também estiveram presentes, a teoria dos Campos Conceituais de Vergnaud (1993, 1996) na pesquisa de Nunes (2024), a metodologia dos Três Momentos Pedagógicos (Delizoicov et al., 2007) na pesquisa de Quequi (2021) e a Aprendizagem Ativa ancorada nas concepções de Freire (2018) na pesquisa de Orlandi (2025).

Objeto de Conhecimento e Métodos de Pesquisa

O leque de objetos de conhecimento matemático abordados nas pesquisas concentrou-se em quatro unidades temáticas da Matemática, são elas: Álgebra, Geometria, Números e Probabilidade e Estatística. Para organização dessas informações, tomamos como base a divisão da BNCC (Brasil, 2018). A Tabela 4 a seguir indica os objetos de conhecimento abordados por cada uma das pesquisas

analisadas e a unidade temática na qual este objeto está localizado segundo o documento.

Tabela 4

Unidades Temáticas e Objetos de Conhecimento

Unidade Temática	Objetos de Conhecimento	Dissertações
Álgebra	Equações Algébricas do 1º Grau	Pucci, 2019
	Funções	Riboldi, 2019
	Funções do 2º Grau	Veiga, 2023; Orlandi, 2025
Geometria	Semelhança de Triângulos	Horbach, 2020
	Polígonos Regulares	Quequi, 2021
Números	Juros Simples	Pereira, 2023
Probabilidade e Estatística	Análise Combinatória	Nunes, 2024

Como pode ser observado na Tabela 4, algumas pesquisas compartilham da mesma Unidade Temática, o que pode indicar predominância de alguns conteúdos sobre outros.

Após seleção e análise das informações das pesquisas, identificamos que quatro pesquisas utilizaram a aplicação de Pré e Pós-Testes (Pucci, 2019; Riboldi, 2019; Horbach, 2020; Nunes, 2024), as quatro seguintes aplicaram Sequências Didáticas (Horbach, 2020; Pereira 2023; Veiga, 2023; Orlandi, 2025), e por fim, uma pesquisa utilizou-se da aplicação de um roteiro de atividades aos estudantes (Quequi, 2021).

É importante esclarecer que em sua pesquisa, Horbach (2020) aplicou questionários antes e após a execução da Sequência Didática e por este motivo, o autor consta duas vezes no parágrafo acima.

Pucci (2019) abordou o estudo das Equações Algébricas do 1º Grau conforme indicado na Tabela 4, em princípio buscando identificar possíveis dificuldades e interpretações dos estudantes relacionadas a este tema, e visando a aprendizagem significativa do conteúdo após a aplicação das atividades propostas. Sua pesquisa foi dividida em três momentos. Inicialmente um pré-teste e um questionário diagnóstico foram aplicados. Em um segundo momento a pesquisadora introduziu o *software Scratch* à turma. Por fim a pesquisadora aplicou um pós-teste para averiguar a aprendizagem significativa dos estudantes.

Riboldi (2019) caracteriza sua pesquisa como pesquisa-ação, utilizando da aplicação de pré e pós-testes para verificar a aprendizagem significativa dos estudantes durante os vinte encontros realizados, totalizando 30 horas. A pesquisadora diz que, houve momentos em que dados qualitativos tiveram prioridade, e outros momentos em que a prioridade foi dada aos dados quantitativos, sendo estes analisados a partir de técnicas estatísticas.

Horbach (2020) caracterizou sua pesquisa como pesquisa-ação, consistiu em um estudo de caso e foi aplicada ao longo de vinte aulas de 45 minutos, divididas ao longo de dez encontros, visando investigar a aprendizagem significativa dos estudantes com relação ao conteúdo de semelhança de triângulos. O pesquisador utilizou da aplicação de dois questionários, antes e após a realização da pesquisa, e entre estas aplicações, foi realizada a aplicação de uma sequência didática ao longo de três meses.

Quequi (2021) por sua vez, optou pelo conteúdo de polígonos regulares em sua pesquisa, realizando quatorze encontros de 50 minutos ao longo do segundo semestre do ano de 2019. A autora subdividiu a aplicação do roteiro de atividades em cinco partes: “introdução à linguagem de programação; desafios de programação e Geometria; construções de polígonos regulares no *Scratch*; projeto

de polígonos inscritos e circunscritos a uma circunferência com régua e compasso e construção do projeto no *Scratch*" (Quequi, 2021, p. 42).

Pereira (2023), caracteriza sua pesquisa como pesquisa participante e como pesquisa de intervenção didática e buscou ensinar o conteúdo de juros simples. O pesquisador utilizou um questionário diagnóstico para verificar os conhecimentos prévios dos sujeitos da pesquisa. Por se tratar de um mestrado profissional, o autor produziu e aplicou um produto educacional em formato de sequência didática no decorrer de três encontros, totalizando 10 horas/aula.

Veiga (2023) utilizou-se do conteúdo de funções quadráticas, tratando mais especificamente da relação entre duas grandezas variáveis, almejando sua aprendizagem a partir da aplicação de uma sequência didática apoiada na programação de computadores. Com enfoque interpretativista, sua pesquisa é caracterizada como predominantemente qualitativa e foi aplicada ao longo de seis encontros realizados entre os dias 18 e 30 do mês de novembro de 2022.

Nunes (2024) trouxe em sua pesquisa o conteúdo de análise combinatória, optando por uma abordagem de natureza quali-quantitativa. Sendo realizada ao longo de cinco encontros, somando oito horas no total, o pesquisador caracterizou sua pesquisa como um estudo de caso e também aplicou um pré e um pós-teste.

Orlandi (2025), classifica sua pesquisa como qualitativa, e tem como objeto o conteúdo equações polinomiais do 2º grau. Embora o autor mencione a elaboração de uma Sequência Didática com 24 encontros, o quadro que descreve cada encontro e as atividades realizadas só conta com dezesseis registros. As atividades foram aplicadas durante o segundo trimestre do ano de 2024, totalizando 1400 minutos de atividades.

Principais Resultados

Na pesquisa realizada por Pucci (2019), foi possível verificar que houve um desenvolvimento dos conhecimentos dos estudantes. Também foi constatado que a maior dificuldade no conteúdo relaciona-se à interpretação das situações-problema e à conversão do texto para linguagem Matemática (Pucci, 2019). Sobre o uso do

Scratch, a pesquisadora aponta que ele estimulou a criatividade e a curiosidade dos estudantes, avaliando positivamente sua utilização.

Riboldi (2019) observou que, apesar das dificuldades da turma, houve “uma evolução significativa nas suas aprendizagens” (p. 86). A associação entre a matemática e as tecnologias foi avaliada positivamente na pesquisa, tendo o *Scratch* despertado um maior interesse nos estudantes e auxiliado significativamente em sua aprendizagem.

Horbach (2020) percebeu nos estudantes uma empolgação relacionada à utilização do *software* por ser algo inédito para eles, entretanto, esta diminuiu ao longo do tempo para alguns estudantes, o que segundo o autor pode ter sido causado pela extensão de sua sequência didática ou por estarem acostumados ao ensino chamado tradicional. Apesar disso, foi possível verificar que o *Scratch* proporcionou avanços na dinâmica da sala de aula e na aprendizagem dos estudantes.

Quequi (2021) considerou que o uso da programação auxiliou os estudantes na aprendizagem dos conceitos geométricos abordados em sua pesquisa. Além disso, ela também permitiu que os estudantes fossem além e interagissem com outros conceitos matemáticos. Para a pesquisadora, o *software* “faz com que o seu mundo matemático se amplie” (Quequi, 2021, p. 106), a partir da experimentação e da programação.

De forma similar, Pereira (2023) aponta, com relação aos estudantes, que “ao mesmo tempo em que aprenderam a programar, eles também interpretaram problemas matemáticos, em específico, cálculos de juros, capital, taxas e tempo” (p. 86). Um ponto que vale ser ressaltado é que, para o pesquisador, os conhecimentos dos estudantes agiram como auxiliares para entendimento do conteúdo abordado na pesquisa, permitindo êxito em suas programações e alcançar uma aprendizagem significativa.

Veiga (2023) apontou em sua pesquisa que os estudantes “possuem interesse em utilizar distintas ferramentas e estratégias para que as aulas se tornem

mais engajadoras e produtivas” (p. 97). Dessa forma, a pesquisadora reforçou a relevância da abordagem do Pensamento Computacional na Educação Básica, e que a programação em ambiente escolar deve ser tratado como interdisciplinar.

Nunes (2024) considerou o *software Scratch* como um potencializador da aprendizagem e do desenvolvimento da Análise Combinatória e do Pensamento Computacional, respectivamente. Indo além, o pesquisador aponta que o *software* é capaz de promover o protagonismo, a autonomia e a criatividade de quem o utiliza, e que a partir de sua utilização, foi possível perceber “um aumento significativo na aprendizagem dos participantes” (Nunes, 2024, p. 49).

Por fim, Orlandi (2025) destacou que a integração de ferramentas tecnológicas educacionais promove a aprendizagem e maior autonomia dos estudantes. Segundo o autor, o PC auxilia no desenvolvimento de habilidades de resolução de problemas e raciocínio lógico, e a partir da abordagem utilizada foi possível verificar “um impacto positivo na aprendizagem dos estudantes” (Orlandi, 2025, p. 110).

Possíveis Lacunas e Pesquisas Futuras

A partir da leitura das pesquisas selecionadas, foi identificada a abordagem de conteúdos matemáticos diversos, entretanto, tais conteúdos estão concentrados nos Anos Finais do Ensino Fundamental e no Ensino Médio.

Dentre as D e T localizadas inicialmente, foram encontradas pesquisas realizadas nos Anos Iniciais, contudo, as pesquisas abordavam conceitos matemáticos mais amplos e habilidades relacionadas ao PC ou ao raciocínio lógico. Isso levanta o questionamento sobre a possibilidade de aplicação desta temática para ensino de conteúdos específicos da Matemática nos Anos Iniciais do Ensino Fundamental.

Apesar da abordagem de conteúdos diversos da Matemática, ainda existem lacunas relacionadas a pesquisas abordando conteúdos mais avançados do currículo, por exemplo o Cálculo Diferencial e Integral ou outra disciplina presente no Ensino Superior.

Um outro ponto observado foi que não foram localizadas T que buscassem o ensino de conteúdos da Matemática utilizando-se do PC e do Scratch. Isso pode indicar novos caminhos de pesquisa a serem realizadas futuramente, dado que as pesquisas atuais concentram-se apenas no nível de mestrado.

Espera-se que os apontamentos feitos aqui, incentivem novos pesquisadores a abordar o PC e o *Scratch* em suas pesquisas futuras, indo além dos conteúdos já abordados e dos públicos já pesquisados. Também incentiva-se a utilização de novas metodologias para trabalhar com estes temas, no intuito de expandir as possíveis abordagens metodológicas em sala de aula.

Considerações

Este artigo teve como objetivo mapear e analisar a produção científica de dissertações e teses sobre o uso simultâneo do *Scratch* e do PC no ensino de conteúdos matemáticos visando desenvolver a aprendizagem dos estudantes. Com relação a questão norteadora: *Quais são as contribuições e os impactos identificados no uso simultâneo do Scratch e do Pensamento Computacional no desenvolvimento da aprendizagem de conteúdos matemáticos encontrados por dissertações e teses publicadas até o ano de 2025?*

Compreende-se que a integração do PC e do *Scratch* é promissora para a aprendizagem de conteúdos matemáticos, tornando as aulas mais atrativas, aproximando-se da realidade tecnológica dos estudantes, incentivando sua criatividade e raciocínio lógico, cooperação e tornando-o protagonista de sua aprendizagem. Com base nos resultados obtidos pelas pesquisas analisadas neste estudo, pode-se afirmar que a junção destes dois fatores contribuiu consideravelmente para apreensão dos objetos matemáticos abordados.

As pesquisas indicam que a tendência de abordagens relacionadas a esta temática está em crescimento, e demonstram impactos positivos no desenvolvimento dos estudantes e em sua utilização para aprendizagem de conteúdos matemáticos. Assim, consideramos que há um avanço referente às pesquisas relacionadas ao *Scratch* e ao PC, entretanto, como dito anteriormente,

ainda é possível expandir tais abordagens a novos públicos e conteúdos mais avançados.

Em nossos estudos, foram identificadas pesquisas voltadas a professores, o que indica que há sim um interesse em apresentar essas novas formas de abordagem à educadores matemáticos, porém, como o foco deste estudo foram pesquisas que buscavam o ensino de conteúdos matemáticos visando o desenvolvimento da aprendizagem dos estudantes, seja Educação Básica ou Superior, eles não foram selecionados para análise.

Logo, pode-se considerar que o uso do PC e do *Scratch* como ferramentas para o ensino de conteúdos matemáticos em diversos níveis de ensino indicou um aumento no engajamento dos estudantes e empolgação na realização das atividades, reforçando a potencialidade da integração entre o *Scratch* e o PC para o ensino da Matemática.

Declaração de Uso de Inteligência Artificial

Em consonância com os preceitos éticos da pesquisa científica, declara-se que a ferramenta de Inteligência Artificial (IA) generativa Gemini, utilizado em maio de 2026 estritamente para revisão linguística e tradução dos resumos e palavras-chave para inglês e espanhol. Destaca-se que o uso da ferramenta foi feito exclusivamente para os propósitos acima declarados, sendo todo conteúdo gerado revisado e editado pelos autores. Nenhuma seção conceitual ou analítica foi gerada por IA.

Contribuição de autoria

Igor Soares Santos: Conceituação, Curadoria de Dados, Análise Formal, Investigação, Visualização, Escrita – Preparação do Rascunho Original, Escrita – Revisão e Edição.

Josué Antunes de Macêdo: Conceituação, Análise Formal, Investigação, Metodologia, Supervisão, Validação, Visualização, Escrita – Revisão e Edição.

Declaração de conflito de interesse

Os autores declaram que não há conflito de interesse.

Declaração de disponibilidade de dados da pesquisa

Todos os dados relevantes que suportam as conclusões deste estudo estão incluídos no manuscrito.

Referências

- Ausubel, D. P. (1982). *A aprendizagem significativa: A teoria de David Ausubel*. Moraes.
- Bardin, L. (2016). *Análise de conteúdo* (L. A. Reto & A. Pinheiro, Trads.). Edições 70.
- Brackmann, C. (2017). *Desenvolvimento do pensamento computacional através de atividades desplugadas na educação básica* (Tese de doutorado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Brasil. (2018). *Base Nacional Comum Curricular*. MEC.
- Brasil, Ministério da Educação. (2022). *Parecer n.º 2, de 17 de fevereiro de 2022: Normas sobre Computação na Educação Básica – Complemento à BNCC*. Portal de Normas do MEC.
- Delizoicov, D., Angotti, J. A., & Pernambuco, M. M. (2007). *Ensino de ciências: Fundamentos e métodos* (2ª ed.). Cortez.
- Egido, S. V. (2018). *Educação matemática e desenvolvimento do pensamento computacional no 3º ano do ensino fundamental: Crianças programando jogos com Scratch* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Paraná.
- Freire, P. (2018). *Pedagogia do Oprimido*. Paz e Terra.
- Horbach, I. C. (2020). *Semelhança de triângulos: Um estudo propositivo através do Scratch* (Dissertação de mestrado profissional). Universidade Federal da Fronteira Sul.
- LI, Mao. VALE, Colleen. TAN, Hazel. BLANNIN, Jo. A systematic review of TPACK research in primary mathematics education. *Mathematics Education Research Journal*, v. 37, p. 281–311, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1007/s13394-024-00491-3>.
- Martins, C. F. R., & Macêdo, J. A. de. (2023). Ferramentas digitais: uma possibilidade educacional em tempos de pandemia. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 13(1), 1-17. <https://doi.org/10.37001/ripem.v13i1.3326>

- Massa, N. P. (2019). *Mapeamento do pensamento computacional por meio da ferramenta Scratch no contexto educacional brasileiro: análise de publicações do Congresso Brasileiro de Informática na Educação entre 2012 e 2017* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Biblioteca Digital de Teses e Dissertações da UFTM. <http://bdtd.uftm.edu.br/handle/tede/861>
- Minayo, M. C. S. (Org.). (1994). *Pesquisa social: Teoria, método e criatividade*. Vozes.
- Nunes, L. L. (2024). *Contribuições do Scratch na resolução de situações-problemas que envolvem análise combinatória* (Dissertação de mestrado). Universidade Franciscana.
- Oliveira, A. M. R., & Macêdo, J. A. de. (2025). Desafios de acesso e inovação pedagógica com tecnologias digitais no ensino de Matemática: contribuições do modelo TPACK. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 15(2), 1-21. <https://doi.org/10.37001/ripem.v15i2.4526>.
- Orlandi, E. (2025). *Equações polinomiais do 2º grau: uma abordagem pedagógica à luz de teorias de aprendizagem ativa e do pensamento computacional* (Dissertação de mestrado profissional). Universidade de Caxias do Sul.
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., ... Moher, D. (2022). A declaração PRISMA 2020: Diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. *Revista Panamericana de Salud Pública*, 46, e112. <https://doi.org/10.26633/RPSP.2022.112>.
- Papert, S. (1985). *Logo: Computadores e educação*. Brasiliense.
- Papert, S. (2008). *A máquina das crianças: Repensando a escola na era da informática* (S. Costa, Trad.). Artmed.
- Pereira, O. A. (2023). *Uso de programação com o Scratch para a busca de evidências de aprendizagem significativa no ensino de juros simples para o 9º ano* (Dissertação de mestrado). Universidade de Passo Fundo.
- Pucci, M. O. (2019). *O uso do Scratch para o ensino e aprendizagem de equações algébricas do primeiro grau* (Dissertação de mestrado profissional). Universidade Federal da Fronteira Sul.
- Quequi, G. B. (2021). *Programação na resolução de problemas envolvendo polígonos regulares por meio do Scratch* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal do Rio Grande do Sul.
- Resnick, M., Maloney, J., Hernandez, A. M., Rusk, N., Eastmond, E., Brennan, K., Millner, A., Rosenbaum, E., Silver, J., Silverman, B., & Kafai, Y. (2009). Scratch: Programming for everyone. *Communications of the ACM*, 52(11), 60–67.

- Riboldi, S. M. O. (2019). *A linguagem de programação Scratch e o ensino de funções: Uma possibilidade* (Dissertação de mestrado profissional). Universidade Federal da Fronteira Sul.
- Ruas, V. L. O. F., Macêdo, J. A., & Crisóstomo, E. (2023). Integração das tecnologias digitais ao ensino da Matemática: Um link do estado do conhecimento para tendências educacionais emergentes. *Educação Unisinos*, 27, 1-18. <https://doi.org/10.4013/edu.2023.2717>.
- Ruas, V. L. O. F., Macêdo, J. A., & Crisóstomo, E. (2024). Decodificando por meio de narrativas o desenvolvimento do TPACK dos docentes de matemática. *Revista De Estudios Y Experiencias En Educación*, 23(51), 153-175. <https://doi.org/10.21703/rexe.v23i51.2210>.
- Ruas, V. L. de O. F., & Macêdo, J. A. de. (2025). Entre Contextos e Decisões: A Intersecção do TPACK, Educação Matemática Crítica e Tecnologias Digitais no Ensino da Matemática: The Intersection of TPACK, Critical Mathematics Education, and Digital Technologies in Mathematics Teaching. *TANGRAM - Revista De Educação Matemática*, 8(1), e025022. <https://doi.org/10.30612/tangram.v8i1.19520>.
- Santos, R. P. dos, & Macêdo, J. A. de. (2023). Ensino de matemática com uso de tecnologias digitais: enfoque sociopolítico no pós-pandemia da covid-19: Mathematics teaching using digital technologies: sociopolitical approach in the post-covid-19 pandemic. *Revista Cocar*, 19(37). <https://periodicos.uepa.br/index.php/cocar/article/view/7658>.
- Santos, R. P. dos, & Macêdo, J. A. de. (2024). As possibilidades didático-pedagógicas do uso de softwares matemáticos no ensino de Matemática durante a pandemia da Covid-19. *Revista Internacional De Pesquisa Em Educação Matemática*, 14(1), 1-14. <https://doi.org/10.37001/ripem.v14i1.3650>
- Scratch. (2025). *About Scratch*. <http://scratch.mit.edu/about/>.
- Silva, S. P. (2016). *O uso da lógica de programação para a educação matemática no ensino médio: Experiências com o Scratch* (Dissertação de mestrado). Universidade Federal de Pelotas.
- Silva, R. S. R. da, Gadanidis, G., Hughes, J., & Namukasa, I. K. (2020). Computational thinking as a heuristic endeavour: students' solutions of coding problems. *Pro-Posições*, 31. <https://doi.org/10.1590/1980-6248-2018-0034>.
- Soares, M. B., & Maciel, F. (Orgs.). (2000). *Alfabetização* (Série Estado do Conhecimento). MEC/Inep/Comped.
- Valle, P. R. D., Amaral, E. K., & Ferreira, J. L. (2025). As diferenças entre as pesquisas do tipo estado da arte e estado do conhecimento em educação. *Práxis Educacional*, 21(52), e14274. <https://doi.org/10.22481/praxisedu.v21i52.14274>

- Veiga, J. R. (2023). *Resolução de problemas matemáticos modelados com funções quadráticas utilizando os pilares do pensamento computacional no ensino médio* (Dissertação de mestrado). Universidade de Passo Fundo.
- Vergnaud, G. (1993). Teoria dos campos conceituais. *Seminário Internacional de Educação Matemática do Rio de Janeiro*, 1–26.
- Vergnaud, G. (1996). Teoria dos campos conceituais. In J. Brun (Org.), *Didáctica das matemáticas* (pp. 155–191). Instituto Piaget.
- Wing, J. (2016). Pensamento computacional: Um conjunto de atitudes e habilidades que todos, não só cientistas da computação, ficaram ansiosos para aprender e usar. *Revista Brasileira de Ensino de Ciência e Tecnologia*, 9(2). <https://doi.org/10.3895/rbect.v9n2.4711>.

Este preprint foi submetido sob as seguintes condições:

- Os autores declaram que os necessários Termos de Consentimento Livre e Esclarecido de participantes ou pacientes na pesquisa foram obtidos e estão descritos no manuscrito, quando aplicável.
- Os autores declaram que a elaboração do manuscrito seguiu as normas éticas de comunicação científica.
- Os autores declaram que estão cientes que são os únicos responsáveis pelo conteúdo do preprint e que o depósito no SciELO Preprints não significa nenhum compromisso de parte do SciELO, exceto sua preservação e disseminação.
- Os autores declaram que os dados, aplicativos e outros conteúdos subjacentes ao manuscrito estão referenciados.
- O manuscrito depositado está no formato PDF.
- Os autores declaram que a pesquisa que deu origem ao manuscrito seguiu as boas práticas éticas e que as necessárias aprovações de comitês de ética de pesquisa, quando aplicável, estão descritas no manuscrito.
- Os autores declaram que uma vez que um manuscrito é postado no servidor SciELO Preprints, o mesmo só poderá ser retirado mediante pedido à Secretaria Editorial do SciELO Preprints, que afixará um aviso de retratação no seu lugar.
- Os autores concordam que o manuscrito aprovado será disponibilizado sob licença [Creative Commons CC-BY](#).
- O autor submissor declara que as contribuições de todos os autores e declaração de conflito de interesses estão incluídas de maneira explícita e em seções específicas do manuscrito.
- Os autores declaram que o manuscrito não foi depositado e/ou disponibilizado previamente em outro servidor de preprints ou publicado em um periódico.
- Caso o manuscrito esteja em processo de avaliação ou sendo preparado para publicação mas ainda não publicado por um periódico, os autores declaram que receberam autorização do periódico para realizar este depósito.
- O autor submissor declara que todos os autores do manuscrito concordam com a submissão ao SciELO Preprints.